

INDEKS KEANEKARAGAMAN BENTOS DI KAWASAN MANGROVE PANTAI PROBOLINGGO

Oleh :

Novirina Hendrasarie

Teknik Lingkungan

Universitas Pembangunan Nasional (UPN) "Veteran" Jatim

Email : hendrasarie@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk menentukan indeks keanekaragaman makroinvertebrata bentos, yang ada di pantai Probolinggo, dan stasiun kontrol di Pantai Situbondo. Secara umum alasan penelitian ini dilakukan untuk mengetahui indeks keanekaragaman makrozoobenthos di Probolinggo yang berdasarkan Shanon Winner. Hasil penelitian didapatkan bahwa indeks keanekaragaman di Pantai Probolinggo sebesar 1.8, 1.7, 2.6. sedangkan di Situbondo sebesar 2.48, 2.38, 2.41 dan Indeks Pemerataan sebesar 0.45; 0.51; 0.37 di Probolinggo sedangkan di Situbondo 3.67, 3.59, 3.12. kriteria struktur komunitas di Probolinggo adalah keanekaragaman makrozoobenthos rendah dan tidak stabil, sedangkan di Situbondo mempunyai lingkungan yang stabil, dan keadaan tersebut ditunjukkan dengan keanekaragaman makrozoobenthos yang tinggi.

Kata Kunci : Benthos, Indeks Keanekaragaman

1. Pendahuluan

Ekosistem mangrove merupakan salah satu ekosistem yang memiliki produktivitas yang tinggi dan kaya akan zat hara. Mangrove memberikan perannya yang sangat penting bagi ekosistem perairan pantai melalui peluruhan daun-daunnya yang gugur jatuh ke dalam air sebagai sumber bahan organik dalam rantai makanan di lingkungannya.

Pada bagian dasar atau substrat ekosistem mangrove, dihuni oleh banyak organisme, salah satunya kelompok bentos. Menurut Bouwman dalam Agoes Soegianto, 1992, bentos merupakan salah satu hewan yang hidup dalam ekosistem mangrove yang beradaptasi dengan substrat berlumpur. Berdasarkan ukurannya, bentos

dikelompokkan dalam mikro zoobenthos, mezobenthos dan makro zoobenthos. Makrozoobenthos adalah hewan multiseluler yang lolos dari saringan lebih dari 1000 μm . Makro zoobenthos berperan aktif dalam proses penguraian bahan organik terutama dalam biodegradasi sisa-sisa tanaman mangrove. Disamping itu, secara ekologis bentos dapat menunjukkan tingkat kualitas lingkungan yang ditempatinya (Hendrasarie, 2002) Komunitas Benthos mempunyai kepekaan merespon terhadap perubahan lingkungan, dan mampu sebagai bioakumulator zat atau senyawa yang turun ke dasar, baik yang berasal dari muara sungai maupun perairan sekitarnya. Bertolak dari hal di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi keanekaragaman makro zoobenthos di kawasan mangrove Pantai Probolinggo.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Tipologi Ekosistem Pesisir

Ekosistem pesisir Indonesia beserta daerah penyebarannya, dapat dideskripsikan atas dasar komunitas hayati, dan penggenangan oleh air, adalah:

- Ekosistem pesisir, ada yang secara terus menerus tergenang air, dan ada pula yang hanya sesaat.
- Ekosistem alamai yang terdapat pada wilayah pesisir antara hutan mangrove, padang lamun, pantai berpasir, pantai berbatu, pantai berlumpur, estuaria, dan lain-lain. Pantai berpasir umumnya menunjang fauna pembuat terowongan yang memperlihatkan hubungan yang jelas dengan tekstur substrat (Nyabakken, 1992)

2.2. Ekologi Benthik

Kelompok organisme dominan yang menyusun makrofauna di dasar lunak sublitoral terbagi dalam empat kelompok taksonomi, yaitu klas Polychaeta, klas Crustacea, filum Echinodermata, dan filum Mollusca. Cacing Polychaeta banyak terdapat sebagai spesies pembentuk tabung dan penggali. Crustacea yang dominan adalah ostrokoda, amfipoda, isopoda, tunaid, misid yang berukuran besar, dan beberapa dekapoda yang lebih kecil. Umumnya mereka menghuni permukaan pasir dan lumpur. Mollusca umumnya terdiri dari berbagai spesies bivalva penggali dengan beberapa gastropoda di permukaan. Echinodermata biasanya sebagai bentos subtidal, terutama terdiri dari binatang mengular dan ekonoid (bulu babi dan dollar pasir) Nontji, 1987).

2.3. Indeks Keanekaragaman Benthos

Nilai indeks yang dapat digunakan untuk menentukan tingkat keanekaragaman makroinvertebrata (Odum 1993) adalah :

a. Indeks Diversitas Shannon & Wiener

Indeks ini digunakan untuk mengetahui keanekaragaman hayati biota yang diteliti. Bila nilai indeks semakin tinggi, berarti komunitas biota makin beragam dan tidak didominasi oleh satu atau dua takson.

$$H' = - \sum_{i=1}^s \frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N} \quad (\dots\dots\dots 1)$$

Dengan : H' = indeks keanekaragaman shannon

n_i = jumlah individu spesies ke i

N = jumlah total individu

b. Indeks Kemerataan (Evenness Index)

Indeks ini menunjukkan pola sebaran biota, yaitu merata atau tidak. Jika nilai indeks tinggi, kandungan setiap takson tak berbeda banyak. Rumus yang digunakan dari Pielou (1966);

$$E = H' / H_{maks} \quad (\dots\dots\dots 2)$$

Dengan : E = Indeks kemerataan

H' = Indeks keanekaragaman

$H_{maks} = \ln S$

S = jumlah jenis dalam 1 sampel

3. Metode Penelitian

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Maret sampai April 2001, dimana di Indonesia mengalami musim peralihan antara musim kemarau dan musim hujan.

Tempat penelitian dilakukan di Pantai Probolinggo dan Pantai Situbondo. Stasiun pengamatan terletak pada posisi geografis (x ; y), ditentukan dengan menggunakan alat GPS (Global

Positoning System) Blazer! 2. Lokasi penelitian daerah Probolinggo terletak pada $7^{\circ}47'58''$ - $7^{\circ}47'02''$ LS dan $113^{\circ}16'56''$ - $113^{\circ}16'58''$ BT. Dan Situbondo terletak pada $7^{\circ}42'18''$ - $7^{\circ}42'24''$ LS dan $112^{\circ}49'54''$ - $113^{\circ}48'49''$ BT.

3.2. Metode Pengumpulan Data

3.2.1. Data Primer

- Identifikasi makrovertebrata yang diteliti pada masing-masing stasiun pengamatan. Dan pada masing-masing stasiun pengamatan, sampel diambil pada tiga titik sesuai garis transek tegak lurus garis pantai, yaitu titik I, II, III untuk pantai Probolinggo, dan IV, V, VI untuk pantai Situbondo.
- Parameter lain yang dibutuhkan dalam penelitian ini, adalah :
 - Kualitas sedimen : Tekstur tanah, kandungan bahan organik, pH tanah dan kandungan Cadmium.
 - Kualitas air : BOD, DO, pH, Kekeruhan, Minyak dan lemak, Temperatur dan Salinitas.

3.2.2. Teknik Sampling

Pengambilan Sampel Sedimen untuk Makroinvertebrata

- Pada masing-masing stasiun pengamatan diambil 3 contoh sedimen dengan alat **Eijkman Grab**, dengan spesifikasi :
 - Berat 3.5 Kg
 - Lebar bukaan $26 \times 26 \text{ cm}^2$
 - Volume 0.15 m^3
- Sedimen disaring dengan menggunakan ayakan yang memiliki mata ayakan 0,5 mm yang dibantu dengan pembilasan air laut.
- Di laboratorium, sampel diberi beberapa tetes rose bengale dan didiamkan selama kurang lebih 5 jam. Kemudian sampel ditempatkan didalam ember berwarna cerah

untuk dilakukan akhir pemisahan dari zat-zat lain yang masih ada, dengan bantuan mikroskop.

- Selanjutnya dilakukan identifikasi.

3.2.3. Teknik Pemeriksaan untuk Parameter Lingkungan

Tabel 1

Metode pemeriksaan dan peralatan untuk sampel air laut

No	Parameter	Metode
1.	Kebutuhan Biologi Oksigen (BOD)	Titrimetri
2.	Oksigen terlarut (DO)	Tritrimetri
3.	Derajat Keasaman (pH)	Potensiometri
4.	Kekeruhan	Nefelometri
5.	Minyak dan lemak	Soxhlet Extraction
6.	Temperatur & Salinitas	Elektrometri

Tabel 2

Metode pemeriksaan dan peralatan untuk sampel sedimen

No	Parameter	Metode
1.	Derajat keasaman (pH)	Potensiometer
2.	Kadar Organik Tanah	Gravimetri
3.	Kandungan logam berat, Cadmium	Spektroskopi Serapan Atom

4. Hasil Penelitian Dan Pembahasan

4.1. Visualisasi Derah Penelitian

Lokasi penelitian yaitu Probolinggo dan Situbondo dengan kondisi masing-masing titik :

a. Titik 1 Pesisir Pantai Probolinggo

Daerah pesisir pantai tempat dilangsungkan penelitian, pengerukan sedimen karena aktivitas manusia, tidak ada. Kondisi sedimen masih

alami, dan lokasi penelitian tampak terdapat potongan karang kecil-kecil. Dengan struktur tanah gambut 100%. Pengambilan sampel titik 1A, 1B dan 1C berdasarkan transek tegak lurus garis pantai, dengan posisi 1A berdekatan dengan batas air laut. Dengan jenis mangrove yang ada yaitu *Avicennia sp* dan *Rhizophora sp.* merupakan jenis mangrove yang ada di daerah penelitian, dengan rata-rata jarak pohon 15-30 cm.

b. Titik 2 Pesisir Pantai Situbondo

Titik 2 daerah pesisir pantai tempat berlangsungnya penelitian, pengerukan sedimen karena aktivitas manusia, tidak ada. Kondisi sedimen masih alami, dan lokasi penelitian tampak bersih, tidak di jumpai sampah yang mengganggu. Dengan struktur tanah :

- Kerikil (Gravel) : 0%
- Pasir halus (Sand) : 97%
- Lumpur (Silt-clay) : 3%

Pengambilan sampel titik 2A, 2B, dan 2C berdasarkan transek tegak lurus dengan posisi garis pantai 2A dengan batas air laut. Dengan jenis mangrove yang ada yaitu *Avicennia sp* dan *Rhizophora sp* merupakan jenis mangrove yang ada di daerah penelitian. Dengan rata-rata jarak antar pohon 10-30 cm.

c. Indeks Keanekaragaman Makro-Zoobenthos Probolinggo

Untuk menghitung tingkat atau indeks keanekaragaman makrozoobenthos dengan menggunakan rumus Shanon Wiener (H), Kemerataan (E), untuk lebih jelas lihat hasil di bawah ini :

Tabel 3
Indeks Keanekaragaman Benthos di Pantai Probolinggo dan Situbondo

Lokasi	Sta.	Indeks	Nilai	Kriteria
Pantai Probolinggo	I	H'	1,8	Keanekaragaman rendah
		E	0,83	Kemerataan populasi tinggi
	II	H'	1,7	Keanekaragaman sangat rendah
		E	0,86	Kemerataan populasi tinggi
	III	H'	2,6	Keanekaragaman sedang
		E	0,96	Kemerataan populasi tinggi
Pantai Situbondo	I	H'	2,38	Keanekaragaman sangat tinggi,
		E	0,88	Kemerataan populasi tinggi
	II	H'	3,54	Keanekaragaman sangat tinggi
		E	2,41	Keanekaragaman sangat tinggi
	III	H'	0,94	Kemerataan populasi tinggi
		E	3,12	Keanekaragaman sangat tinggi

Hasil identifikasi di kedua stasiun pengamatan, adalah banyaknya spesies yang ditemukan di Situbondo tetapi tidak ditemukan di Probolinggo, dan sebaliknya. Dari 39 spesies yang teridentifikasi (di Probolinggo dan Situbondo), ada 17 spesies yang terdapat di Situbondo tetapi tidak terdapat di Probolinggo sebaliknya ada 16 spesies yang terdapat di Probolinggo tetapi tidak terdapat di Situbondo. Hal ini secara umum dapat dikatakan bahwa keanekaragaman biota yang menyusun komunitas di kedua stasiun penelitian (Probolinggo dan Situbondo) adalah berbeda.

Di samping itu, bila dilihat dari jumlah kelimpahan individunya, pada tabel keanekaragaman makrozoobenthos, pada stasiun-stasiun di Probolinggo mempunyai jenis spesies yang cukup banyak namun dengan kelimpahan yang cenderung sedikit dan tidak ajeg (selalu ada) di ketiga stasiunnya. Sedangkan di Situbondo mempunyai kecenderungan yang lebih ajeg di ketiga stasiun dan dengan kelimpahan yang cukup.

Fenomena ini secara matematis di tunjukkan dari hasil perhitungan indeks kemerataan (E) dan indeks kekayaan (d) seperti pada Tabel 2. Stasiun-stasiun yang ada di Situbondo memperlihatkan bahwa cerita lingkungannya berada pada kondisi keanekaragaman yang tinggi, kemerataan populasi tinggi, serta mempunyai keseimbangan yang tinggi. Sebaliknya di stasiun di Probolinggo mempunyai cerita keanekaragaman rendah, kemerataan yang rendah. Hal ini akan berpengaruh terhadap indeks keanekaragaman.

Dari indeks keanekaragaman Shannon-Winner di atas dapat diketahui bahwa keragaman komunitas makroinvertebrata di pantai Situbondo selalu mempunyai nilai indeks keanekaragaman yang lebih tinggi. Dibandingkan dengan indeks keanekaragaman di stasiun penelitian Probolinggo. Indeks keanekaragaman yang lebih tingginya ini menunjukkan bahwa (1) keanekaragaman spesies di stasiun penelitian ini lebih tinggi, (2) nilai ekologis dari ekosistem di stasiun penelitian mempunyai kecenderungan yang lebih seimbang dalam mendukung pertumbuhan makroinvertebrata.

Nilai indeks keanekaragaman Shannon-Winner di semua stasiun di Situbondo mempunyai nilai yang lebih tinggi di bandingkan di Probolinggo. Hal ini menunjukkan bahwa kestabilan ekosistem di Situbondo lebih baik dibandingkan di

Probolinggo. Nilai kelimpahan individu yang tidak terpaut banyak, yaitu sebesar 128 individu di Probolinggo dan 158 individu di Situbondo, lebih menunjukkan bahwa di Probolinggo terjadi dominasi individu pada spesies tertentu dibandingkan spesies yang lain. Dominasi spesies yang mencolok memperlihatkan bahwa di ekosistem tersebut hanya organisme tertentu saja yang mampu hidup, sedangkan spesies lain kurang adaptif terhadap kondisi lingkungannya. Keadaan semacam ini sering di jumpai pada kondisi lingkungan yang sedang mengalami pencemaran.

Perbedaan nilai keanekaragaman makroinvertebrata di dua lokasi penelitian ini dapat juga disebabkan karena adanya perbedaan lingkungan di sekitar lokasi penelitian. Dimana di pantai Situbondo lokasi penelitian banyak terdapat tumbuhan mangrove dibanding di pantai Probolinggo, atau dapat pula dikatakan tingkat kekerapan mangrove di pantai Situbondo lebih tinggi. Adanya mangrove akan mempertinggi seresah yang masuk ke dalam lingkungannya. Hal ini menyebabkan nutriennya menjadi lebih banyak, yang pada akhirnya mendukung produktivitas dan keanekaragaman biota yang ada di lingkungan.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa kondisi parameter lingkungan di Situbondo lebih bagus dibandingkan di Probolinggo. Keadaan ini selanjutnya menyebabkan komunitas di Situbondo memperlihatkan kualitas lebih baik, berupa keanekaragaman spesies yang lebih tinggi dan keseimbangan ekosistem yang lebih baik.

5. Kesimpulan

Indeks keanekaragaman benthos menurut Shanon Winner di Probolinggo sebesar 1,8; 1,7; 2,6. Sedangkan di

Situbondo sebesar 2,48; 3,38; 2,41 dan Indeks pemerataan sebesar 0,45; 0,51 0,37 di Probolinggo sedangkan di Situbondo 3,67; 3,59; 3,12. Kriteria struktur komunitas di Probolinggo adalah keanekaragaman makrozoobenthos rendah dan tidak stabil, sedangkan di Situbondo mempunyai lingkungan yang stabil, dan keadaan tersebut ditunjukkan dengan tingkat keanekaragaman makrozoobenthos yang tinggi.

6. Daftar Pustaka

- Bioshop, P. 1983, *Marine pollution And ITS Control*, McGraw-Hill Book Company, Tokyo.
- Hendrasarie, N., 2002, *Water Quality Index Sebagai Metoda Penentuan Kelayakan Kualitas Air (Studi Kasus Pantai Timur Surabaya)*, Jurnal AKSIAL, Majalah Ilmiah Teknik Sipil, Vol. 4 No. 1, pp. 50-55
- Mc. Naughton, S.J. dan Larry L. Wolf, 1990, *Ekologi Umum*, Edisi Kedua, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Nirarita, dkk, 1996, *Ekosistem Lahan Basah*, Wetland Internasional – Indonesia Programme, Bogor
- Nontji, A. 1987. *Laut Nusantara*, Djanbata Jakarta.
- Nybakken, J.W., 1998 9, *Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis*, Gramedia, Jakarta.